第 19 講　生態系と人間活動

PART1　生物多様性と生態系サービス

目標
・生物多様性の３つの階層を理解する。
・生物多様性に影響を与える人間の活動を把握する。

Chapter1　生物多様性

◆ 生物多様性の階層

生物多様性には以下の３つの階層がある。

・(　　　　　　　　　)：

地球上には森林や草原，海洋など，生物が生息するさまざまな場（生態系）が存在している。

・(　　　　　　　)：

1 つの生態系内には，数多くの生物種が互いに相互作用しながら存在している。

・(　　　　　　　　　)：

1 つの個体群内には，遺伝的差異にもとづいて個体間で形質のばらつきが存在している。

◆ かく乱と種多様性

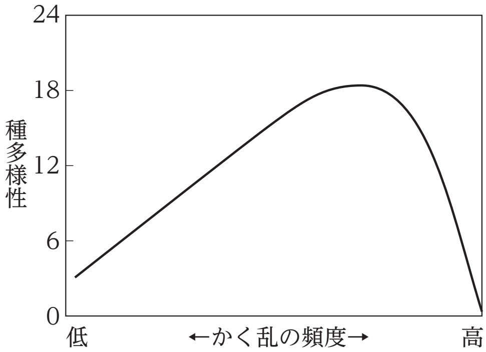
生態系の一部が，台風や山火事，伐採などの外的な要因によって破壊されることを(　　　　　　)という。

かく乱の規模が大きい

→ 不安定な環境に強い先駆的な種が優占的になる。

かく乱の規模が小さい

→ 種間競争に強い種が優占的になる。



かく乱の程度が中程度なとき，生態系の種多様性が最も高くなるという考えを，(　　　　　　　　　　)という。

Chapter2　生態系サービスと人間の活動による生態系への影響

◆ 生態系サービス

生態系から人間が得ている恩恵を（　　　　　　　　　　　）という。生態系サービスには以下のようなものがある。

・基盤サービス　　…　植物による物質生産，酸素の供給，土壌の形成など
・供給サービス　　…　食料や水，燃料や医薬品，化石燃料など生活基盤の供給
・調節サービス　　…　気候の調節，洪水の抑制，水質の浄化など，環境変動の調節
・文化的サービス　…　海水浴や森林浴などの文化的な楽しみのフィールド

◆ 富栄養化

窒素やリンなどの栄養塩類の濃度の増加（富栄養化）が起こると，植物プランクトンの大量増殖（海域では赤潮，淡水域ではアオコ）が発生し，水中酸素濃度の減少によって多くの生物が死滅する場合がある。富栄養化の原因には，化学肥料の過剰な使用などがあげられる。

◆ 生息地の分断化

道路の建設などによって森林が開発されると, 個体群の生息地が分断される場合がある。このように生じた孤立した個体群は，（　　　　　　　　）とよばれる。

局所個体群では，さまざまな要因によって遺伝的多様性が減少する。

・近親交配によって出生率の低下などが起こる（　　　　　　）
・偶発的な性比の偏り

個体群密度の増加に伴い個体群の成長が促進される現象を（　　　　　　　　）という。遺伝的多様性の減少によって，局所個体群は環境の変化に弱くなり，個体数はさらに減少する。また，個体群密度が小さくなると外敵への防衛力が低下し交配の機会が減少するため，さらに個体数が減少しやすくなり，アリー効果が低下する。

この過程が繰り返されることを絶滅の渦といい，絶滅の渦に巻き込まれた局所個体群は絶滅しやすくなる。

まとめ

・生物多様性には，生態系多様性・種多様性・遺伝的多様性の３段階がある。
・人間は生態系からさまざまな恩恵を受けるとともに，生態系にさまざまな影響を与えている。

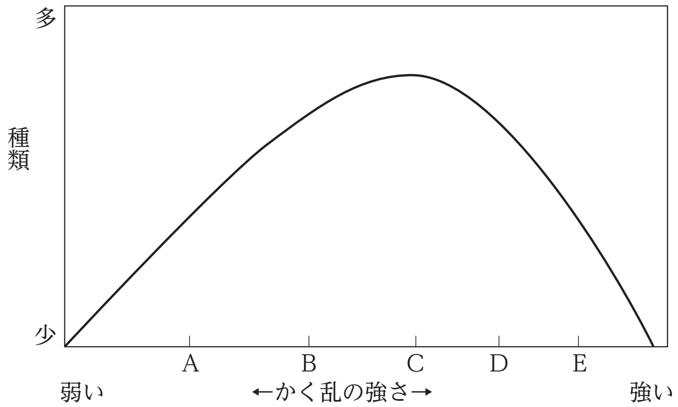
Chapter3　演習問題

生物多様性を考える場合には，「生態系，種，(　ア　) 多様性」の３つの捉え方が重要である。生物の多様性は自然現象や人間の活動により変化する。(a)かく乱とは，物理的な外力により生態系の一部を破壊するような外的要因であり，人間により外来生物が持ち込まれることによる人為かく乱もある。(b)種や個体群を絶滅させる要因や，生態系の多様性が種の多様性も高めていることを理解することが重要である。

問 1　(　ア　) に入る語として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① 発生的　② 分化的　③ 応答的　④ 遺伝的　⑤ 起源的

問 2　下線部 (a) について，かく乱の規模と生物の多様性を図に示す。図中の A ～ E のうち中規模かく乱説を示すものはどれか。最も適切なものを，あとの①～⑤のうちから一つ選べ。



① A　② B　③ C　④ D　⑤ E

問 3　下線部 (b) について，**誤っているもの**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① 近交弱勢　② アリー効果の低下　③ 偶発的な性比の偏り
④ 有害遺伝子の蓄積　⑤ 遺伝的多様性の増加

第19講　PART1　確認問題

問1　地球上の生物は地域や環境により多様で，このことを生物多様性といい，3つの階層に分けて考えられている。次の文章（A～C）を読み，後の問いに答えよ。

A　ある地域では，森林や草原，河川，湖沼などのさまざまな環境があり，それぞれの環境に対応した生態系が存在していることが観察できた。

B　ある森林では，数多くの生物種が複雑な食物網において存在していることが観察できた。

C　ある河川では，上流にダムが建設されたことによりその生活環境が大きく変化したが，ある個体群の多くは環境変化後も生き残ることができた。

(1)　Aが表す生物多様性として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　遺伝的多様性　　②　種多様性

③　生態系多様性

(2)　Bが表す生物多様性として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　遺伝的多様性　　②　種多様性

③　生態系多様性

(3)　Cが表す生物多様性として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　遺伝的多様性　　②　種多様性

③　生態系多様性

問2　生態系から人間が得ている恩恵を，(a)生態系サービスという。一方で，人間の活動が生物の共存や生態系に影響を及ぼしていることが知られている。例えば，沿岸部では海水の富栄養化により植物プランクトンが大量に発生し，(　ア　)によって多くの生物が死滅する場合がある。また，道路の建設などにより森林が開発され，個体群の生息地が分断されると，(　イ　)や偶発的な性比の偏りにより，遺伝的多様性が減少する。

(1)　下線部 (a) について，「食料や水，化石燃料など生活基盤を支える」サービスとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　基盤サービス　　②　供給サービス
③　調節サービス　　④　文化的サービス

(2)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　水中への光の不到達
②　水中栄養分の枯渇
③　水中酸素濃度の減少
④　水中二酸化炭素濃度の増加

(3)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　近交弱勢　　②　アリー効果
③　かく乱　　④　局所個体群

第 19 講　生態系と人間活動

PART1　生物多様性と生態系サービス

問 1　④

問 2　③

問 3　⑤

第19講　PART1　確認問題　解答

問1

（1）③

解説：
A は複数の環境が含まれている生態系の記述で，地球上には生物が生息するさまざまな場が存在していることを示している（生態系多様性）。

（2）②

解説：
B は 1 つの生態系の中に，数多くの生物種が互いに相互作用しながら存在していることを示している（種多様性）。

（3）①

解説：
C は 1 つの個体群内において，遺伝的差異にもとづいて形質がばらつき，環境変動に耐えうる個体が生き残ったことを示している（遺伝的多様性）。

問2

（1）②

解説：
基盤サービスは物質生産や土壌の形成などを，調節サービスは気候の調節や水質浄化など環境変動への調節を，文化的サービスは海水浴などの文化的な楽しみのフィールドを示す。

⑵　③

解説：
富栄養化が起こると，植物プランクトンの大量増殖が発生し，水中酸素濃度の減少によって多くの生物が死滅する場合がある。

⑶　①

解説：
道路の建設などにより生息地が分断されると，遺伝的交流が減少する。分断された内部のみでの繁殖が繰り返される結果，近親交配が起こりやすくなる。近親交配による出生率の低下（近交弱勢）などが原因となり，遺伝的多様性が減少する。